

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-61755

(P2000-61755A)

(43) 公開日 平成12年2月29日 (2000. 2. 29)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード^{*} (参考)

B 2 3 Q 1/66

B 2 3 Q 1/02
1/06

T 3 C 0 4 8

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-232182

(22) 出願日 平成10年8月19日 (1998. 8. 19)

(71) 出願人 594081157

株式会社平岩鐵工所

愛知県碧南市棚尾本町4丁目10番地

(72) 発明者 山本 鋭

愛知県碧南市棚尾本町4丁目10番地 株式
会社平岩鐵工所内

(74) 代理人 100098615

弁理士 鈴木 学

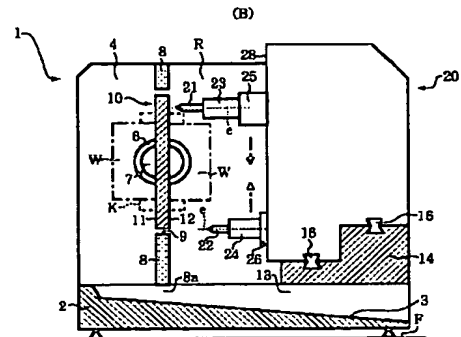
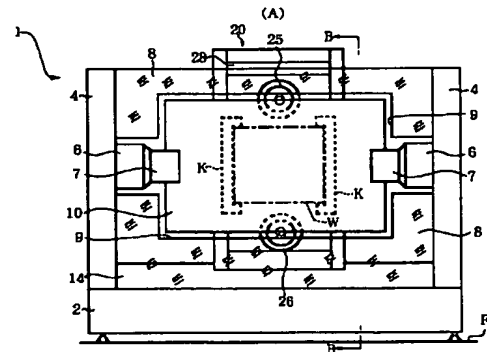
Fターム(参考) 3C048 BB13 CC04 DD11 EE12

(54) 【発明の名称】 工作機械

(57) 【要約】

【課題】 ワークの加工と脱着操作を並行して行え、省スペースなテーブルを用い得ると共に、専用の飛沫防護壁を用いることなく、加工用と脱着用の各スペースを仕切ることができ、切り屑等の排出も容易とした工作機械を提案する。

【解決手段】 フロア面Fに対し平行で且つ水平に配設されたスピンドル軸25、26と、表裏両面にテーブル面11、12を有し、上記スピンドル軸25、26に固定された工具21、22による加工時に何れかのテーブル面11、12が上記スピンドル軸25、26の各中心線eと直交し且つ垂直姿勢になるテーブル10と、上記各テーブル面11、12に設けたワーク固定手段Kと、上記テーブル10の各テーブル面11、12間における水平方向の中心軸の両端に該テーブル10を回転可能に軸支する一対の回転軸7、7を含む、工作機械1。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 工具を固定し且つ回転するスピンドル軸と、
互いに対称な複数のテーブル面を有し、上記スピンドル軸に固定された工具による加工時に何れかのテーブル面が上記スピンドル軸の中心線と任意の角度で交差するテーブルと、
上記各テーブル面に設けたワーク固定手段と、
上記テーブルにおける複数の各テーブル面間の中心軸の両端に上記テーブルを回転可能に軸支する一対の回転軸と、を含む、ことを特徴とする工作機械。

【請求項 2】 フロア面に対し平行で且つ水平に配設されたスピンドル軸と、
互いに対称な複数のテーブル面を有し、上記スピンドル軸に固定された工具による加工時に何れかのテーブル面が上記スピンドル軸の中心線と直交し且つフロア面に対し垂直姿勢になるテーブルと、
上記各テーブル面に設けたワーク固定手段と、
上記テーブルにおける複数の各テーブル面間の中心軸の両端に該テーブルを回転可能に軸支する一対の回転軸と、を含む、ことを特徴とする工作機械。

【請求項 3】 前記テーブルの下方に切り屑・切り粉回収部を更に含む、
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の工作機械。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば横マシニング式等の工作機械に関し、特にワークの加工と加工前後のワークの脱着操作とを並行して行うことができる工作機械に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、工作機械においては、ワークの加工中は別のワークを装着できず、そのサイクルタイムにはワークの脱着操作の時間も含まれている。そこで、ワークの脱着時間を短くして生産性を上げ、且つ設置スペースを少なくする工作機械の提案がされている。係る提案の工作機械 90 は、図 7 に示すように、テーブル 92 上に第 1 ワーク 93 用の加工側 94 及び第 2 ワーク 96 をセットした装着側 95 を有している。上記テーブル 92 は図示で左右方向に移動可能であり、これによる主軸台 91 との相対移動により、加工側 94 と装着側 95 は互いに置換可能とされている。

【0003】 尚、加工側 94 と装着側 95 との間には、収容部 99 内から図示で垂直に出没可能な飛沫防護壁 98 が位置し、加工中は切削油や切り屑等が装着(脱着)側 95 へ飛散するのを防ぐと共に、テーブル 92 の移動時には主軸台 91 との衝突を回避可能としている(特開平 7-223144 号公報参照)。また、同様にテーブル上に複数のワークを回転可能にセットし、且つテーブルと主軸台の双方を移動可能とした提案もなされている

(特開平 5-228759 号公報参照)。

【0004】 しかしながら、上記の各技術では、テーブル上の同一平面をワークの加工用と脱着用のスペースに区分して、テーブルと主軸台を相対移動させているので、加工と着脱操作を並行して行えるが、次のような問題点があった。即ち、ワークの加工用と脱着用の平面を同一面上に有する広い面積のテーブルを必要とし、且つ加工用と脱着用の各スペースを仕切る飛沫防護壁を必要とする。また、テーブルと主軸台を相対移動する際、飛沫防護壁が主軸台に衝突しないように、それをスライドさせる機構も必要となる。しかも、加工時に排出される切り屑はそのテーブル上に残るため、各スペースごとにその排出手段を考慮せざるを得なかった。

【0005】

【発明が解決すべき課題】 本発明は、以上に説明した従来の技術における問題点を解決し、ワークの加工と脱着操作を並行して行え、省スペースなテーブルを用い得ると共に、専用の飛沫防護壁を用いることなく、加工用と脱着用の各スペースを仕切ることができ、更に、切り屑等の排出も容易とした工作機械を提案することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するため、テーブルをその中心軸の両端で回転可能とし、平面状テーブルの表裏両面、或いは 3 角形以上の多角柱を呈するテーブルの各テーブル面ごとにワークをセットすることに着想して成されたものである。即ち、本発明の工作機械は、工具を固定し且つ回転するスピンドル軸と、互いに対称な複数のテーブル面を有し、上記スピンドル軸に固定された工具による加工時に何れかのテーブル面が上記スピンドル軸の中心線と任意の角度で交差するテーブルと、上記各テーブル面に設けたワーク固定手段と、上記テーブルにおける複数の各テーブル面間の中心軸の両端に上記テーブルを回転可能に軸支する一対の回転軸と、を含む、ことを特徴とする。

【0007】 また、より具体的には、フロア面に対し平行で且つ水平に配設されたスピンドル軸と、互いに対称な複数のテーブル面を有し、上記スピンドル軸に固定された工具による加工時に何れかのテーブル面が上記スピンドル軸の中心線と直交し且つフロア面に対し垂直姿勢になるテーブルと、上記各テーブル面に設けたワーク固定手段と、上記テーブルにおける複数の各テーブル面間の中心軸の両端に該テーブルを回転可能に軸支する一対の回転軸と、を含む、工作機械も含まれる。

【0008】 これらによれば、例えば平板状のテーブルの表裏両面にワークをセットし、一方のテーブル面を加工用とし他方のテーブル面をワークの脱着操作用として、これらを同時に並行して行えるため、ワークの脱着時間を短縮でき、且つテーブル自体を小型化できる。また、平板状又は多角柱状のテーブルの各テーブル面自体

が、切削油や切り屑等の飛散を防ぐ防護手段を兼ねるので、従来のような飛沫防護壁やこれを移動させる機構を省くことができ、シンプルな構造にし得る。

【0009】更に、前記テーブルの下方に切り屑・切り粉回収部を更に含む、工作機械も提案する。これによれば、加工によって排出される切り屑や切り粉をそれ自体の落下によって自動的に回収することができ、このための労力を省略できると共に、排出手段も省略したり、簡易で小型のものにて排出処理することが可能となる。

尚、上記回収部は、工作機械の本体フレームの上面に一方に傾斜した凹部としたり、又は別体のトレイを取り出し可能にして用いたり、或いはこれらに切削油も併せて流下させ特定の方向に押し流すようにしたものも含まれる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下において、本発明の実施に好適な形態を図面と共に説明する。図1(A)は本発明の工作機械1の正面図で、図1(B)はその垂直断面を示す。工作機械1は、下辺の本体フレーム2と、その両端から垂直に立設する一対のスタンド4、4と、このスタンド4、4間の中間位置に垂直に形成されたアクリル樹脂等からなる透明なカバー8と、このカバー8の中央に切欠かれた矩形状の開口部9内に、カバー8と略面一に配置されたテーブル10を有する。このテーブル10は、その左右両側辺で且つ図示で水平方向の中心軸が交差する位置で、一対の回転軸7とその軸受6を介して、スタンド4、4間に回転可能に支持されている。尚、テーブル10の垂直姿勢を保つため後述する位置決め手段を用いる。

【0011】また、テーブル10の回転には、上記回転軸7と連動する図示しないサーボモータやステッピングモータ等を用いる。しかも、テーブル10の表裏の各テーブル面11、12には、加工すべきワークWを位置固定する固定手段Kが設けられている。この固定手段Kには、例えば一対の金具をネジ機構により接離させ、その間にワークWを挟んでチャックする万力等と同様な治具が挙げられる。更に、図1(B)に示すように、上記カバー8及びテーブル10の奥行き(右側)方向のフレーム2上には、主軸台20が位置する。この主軸台20は、スタンド4、4間に水平に架設された水平枠14上の各レール16、16を介して水平方向に移動可能とされている。

【0012】主軸台20のテーブル10側の正面には、1種類の工具でも良いが、図示のように上下に2種類のドリル等の工具21、22を用い、これらを水平に固定するチャック23、24と、これらを回転し且つ軸方向に進退可能にスライドするスピンドル軸25、26と、これらを支持し且つ上下方向に移動させるシャット機構の昇降手段28が設けられている。上記スピンドル軸25、26はフロア面Fに平行且つ水平に配置される。従

って、工具21、22は、スピンドル軸25、26及び昇降手段28とにより上下に昇降したり、テーブル10方向に接離すると共に、主軸台20と共にレール16上を移動することで図1(A)で左右方向にも移動可能である。即ち、3次元方向に移動可能な水平向きの工具21、22により、ワークWに対し、所定の加工を施すことができる。各スピンドル軸25、26の中心線eはテーブル10に対し直交する。また、本体フレーム2の上面には、奥向き傾斜して下がる凹部(切り屑・切り粉回収部)3が形成されている。この凹部3は、フレーム2の正面付近からカバー8の下方のスリット8aを潜り、水平枠14下方の通し孔13から奥側に広く開口している。尚、凹部3内の適所には切削油の注入孔が穿設されている。

【0013】次に、工作機械1の機能について図2により説明する。図2(A)に示すように、主軸台20側に向いたテーブル面12上に固定されたワークWに対し、工具21、22により所定の順序で孔明けや切削加工等が行われる。予め、工具21、22のスピンドル軸25、26の各中心線eが、それぞれテーブル面12と直交する状態になるようテーブル10を位置決めしておく。そして、この加工は、工作機械1と導通する図示しないコントローラやコンピュータ等に格納されたプログラムに従って行われる。この加工時により生じた切り屑や切り粉は、切削油と共に垂直なテーブル10等やスタンド4に遮られるため、正面側に飛散することなく、下方の凹部3内に落下し、図示で右側に流下する。即ち、テーブル10及びカバー8と、両側のスタンド4、4とによってワークWとその加工空間を囲む加工室Rが形成される。また、上記の加工状態において、テーブル10のテーブル面11では、既に加工されたワークWを取外し且つ新たなワーク(素材)Wをセットする脱着操作が、並行して行われる。

【0014】次に、上記の加工が終わり且つ新たなワークWがセットされたことが確認されると、図2(B)に示すように、テーブル10をその位置決め手段を解除して、図示で時計回り方向に前述したモータの回転により180度回転させる。この際、テーブル面12側が下向きになるので、残っていた切り屑や切り粉も確実に凹部3内に落下する。そして、テーブル10が180度回転し終わると、図2(A)において、テーブル10の各面11、12が表裏入れ替わる。即ち、新たなワークWがセットされたテーブル面11が主軸台20と対接して加工可能となり、加工されたワークWを有するテーブル面12が左側になり、新たなワークWと脱着交換される。

【0015】図3(A)は、テーブル10の垂直姿勢を保つための位置決め手段30を示す。この位置決め手段30は、左右のスタンド4、4の上部に一対のホルダ34、34を対向して固定、その中空部36内にスライド自在に嵌装されたロケットピン36を図示しないエアシ

リンダ等により水平方向に進退可能としている。一方、各ピン36に対接するテーブル10における左右の端面の上部には、各ロケットピン36の先端部を受け入れる穴10aが水平に穿設されている。従って、前記ワークWの加工及び脱着操作中においては、各ロケットピン36の先端部は、テーブル10の各穴10a内に進入し、各ピン36がそれに作用する剪断力に耐えることで、テーブル10を垂直姿勢に維持している。尚、テーブル10を回転する際には、図示のように各ピン36を各穴10aから抜き出す。

【0016】また、図3(B)に示す位置決め手段40は、テーブル10の一端面にその周縁を突出して固定した薄い金属ディスク42と、一方のスタンド4の上端から水平に延びる水平片5の先端に取付けられ、且つ上記ディスク42の周縁を挟持する一対のブレーキパッド48、48を有する。各パッド48は、図3(b)にも示すように、水平片5に軸支された枢支軸44から互いに逆向きに回転する湾曲した一対の対称なアーム46、46に固定されている。各アーム46の基部には、図示しないワイヤ又はエアシリンダのピストンロッドの先端が連結されている。従って、一対のアーム46、46を互いに接近させるように操作すると、一対のパッド48、48は上記ディスク42の周縁を挟持し、テーブル10を垂直姿勢に維持する。尚、テーブル10を回転する際には、パッド48同士が離れるように各アーム46をワイヤ等により、互いに離れるよう僅かに回せば良い。

【0017】以上に説明した本発明の工作機械1によれば、テーブル10の表裏両面でワークWの加工と脱着操作が並行して行え、作業時間を低減できると共に、テーブル10自体も小型化できる。また、テーブル10のテーブル面11、12自体が、切削油や切り屑の飛散を防ぐ防護手段を兼ねるため、従来のような飛沫防護壁やこれを移動させる機構を省くことができ、シンプルな構造にできる。更に、加工により生じる切り屑もテーブル10の回転によって自ら下方の凹部3内に落下するので、切削油等と共に容易に排出できる。従って、作業者はワークの脱着操作とカバー8越しの加工状態の監視に集中でき、切り屑等の排出作業を著しく低減し得る。尚、テーブル10はその水平方向の中心軸の両端で回転軸7と軸受6により軸支されているので、スタンド4、4を含めた工作機械1全体の剛性を保つと共に、バラランサ等を要せずにその回転をスムーズに行え構造を簡素化できる。

【0018】図4は異なる形態の工作機械に関する。尚、前記の形態と同じ部分や要素には共通した符号を用いるものとする。図4(A)に示す工作機械50は、断面略正三角形のテーブル52を用いたものである。このテーブル52は、三つのテーブル面54、56、58を有し、これらテーブル面54、56、58の何れかが、カバー8の開口部9内に位置し且つ垂直姿勢を保つようにス

タンド4、4間に、その水平な中心軸が通る回転軸7、軸受6を介して回転可能に支持されている。従って、図示のように、位置決め手段30等によって垂直状態のテーブル面54上に固定されたワークWが加工中の場合、左側で斜め上向きのテーブル面58において、加工済みのワークWの取外しと新たなワークWの固定操作を行うことができる。尚、本体フレーム2上の凹部3を、図示で斜め下向きのテーブル面56の中央付近の下方まで左側に延ばすことにより、加工時の切り屑等を確実に回収することができる。

10

【0019】また、図4(B)に示す工作機械60は、断面略正四角形のテーブル61を用いたものである。このテーブル61は、四つのテーブル面62、64、66、68を有し、これらテーブル面62～68の何れかが、カバー8の開口部9内に位置し且つ垂直姿勢を保つようスタンド4、4間に回転可能に支持されている。従って、図示のように、垂直なテーブル面62上に固定されたワークWが加工中の場合、左側で上向きのテーブル面68、又は垂直なテーブル面66において、加工済みのワークWの取外しと新たなワークWの固定操作を行える。尚、凹部3を下側のテーブル面64の下方まで延ばすと、残った切り屑等を確実に回収できる。

20

【0020】図5(A)に示す工作機械70は、平板状のテーブル72を縦軸にて回転可能に支持したものである。即ち、本体フレーム2上で且つスタンド4、4間の中間に凸部2aを設け、スタンド4、4の上端間に水平枠4aを架設し、この間に回転軸76及び軸受78を介して、テーブル72の上下辺の中央を回転可能に軸支している。テーブル72はその垂直方向の中心軸の両端で軸支されるので、例えば上記凸部2a内に設けたサーボモータM等により、スムーズに回転できる。尚、その位置決めには、前記位置決め手段30又は同手段40の何れかをを用い得る。また、各スピンドル軸25、26の中心線の各中心線eは、テーブル72のテーブル面73、74と直交する。

30

【0021】工作機械70によれば、テーブル72のテーブル面73上に固定したワークWを加工中に、反対側のテーブル面74上のワークWを脱着操作ができる。尚、図5(A)に示すように、本体フレーム2上の凹部3は凸部2aの部分を除いて正面付近まで形成しても、垂直姿勢のテーブル面73、74上のワークWからの切り屑等を確実に回収することができる。また、テーブル72を前記三角柱状のテーブル52や四角柱状のテーブル61に置き換えることも可能である。テーブル72の周囲には、その回転に支障のない範囲で前記カバー8を取付けることもできる。

40

【0022】また、図6に示す工作機械80は、主軸台82における工具21、22をチャック23、24を介して回転させるスピンドル軸25、26の中心線eを、テーブル10のテーブル面12に対して、任意の角度に

50

交差可能としたものである。即ち、スピンドル軸 25、26 は、主軸台 82 の内部において、これらを水平及び垂直方向に回転可能にして保持する昇降可能な支持体 84、86 に固定される。従って、図示のようにスピンドル軸 25 と共に工具 21 を斜め下向きの姿勢にして、テーブル面 12 上のワーク W に上下方向に傾斜した孔を穿設したり、スピンドル軸 26 と共に工具 22 を斜め横向きの姿勢にして、ワーク W に左右方向に傾斜した孔を穿設することが可能となる。尚、工作機械 80 のテーブル 10 に替えて、前記テーブル 52、61、72 の何れかを

用いることも可能である。
【0023】本発明は、以上に説明した各形態に限定されるものではない。例えば、スピンドル軸により回転する工具には、前記ドリルの他に、フライス(正面フライス、エンドミル、側フライス)、リーマ、タップ、ブローチ、ボブ、又は、砥石車等が使用可能である。また、前記レール 16、16 上に二つ以上の主軸台を併設し、これらのスピンドル軸に互いに異なる上記工具を取付けることもできる。更に、テーブルは五角形以上の略正多角形の断面を有する多角柱にて形成することも可能である。また、切り屑・切り粉回収部は、前記傾斜した凹部 3 やこれと略相似形のトレイの他に、その傾斜した送り方向に直角な掻き出し片を複数配置した排出手段を凹部 3 内に配置したり、或いは、複数の掻き出し片をその送り方向に直角固定したエンドレスベルトやメッシュベルトを用いることも可能である。

【0024】尚、本発明の工作機械は、テーブルの位置決めとワークの加工順序、別のテーブル面におけるワークの脱着操作のセンサによる確認、及び、テーブルの回転操作をコンピュータ等の制御手段における記憶部のプログラムに従って自動的に行うこともでき、一層省力化と効率の向上を図ることが可能である。また、ワークや加工条件が変更された場合、プログラム中の RAM を訂正することによって簡単に対応することもできる。尚、ワークの脱着作業にロボットを用いても良い。また、本発明の工作機械は、単独で用いるだけでなく、各種のマシニングセンタや加工設備内に付設する一部の加工装置として用い得ることも明らかである。

【0025】

【発明の効果】以上において説明した本発明の工作機械によれば、回転するテーブルの一つのテーブル面のワークを加工するのと並行して他のテーブル面のワークを脱着操作でき、作業時間を加工時間と同じかこれに近付け

ることができ、作業の効率化を図ることができる。また、テーブルを小型化して設置スペースを低減できると共に、テーブル自体が加工用と脱着用とにスペースを仕切るため、切り屑・切り粉や切削油等の飛散を防ぎ易くなり、且つ構造を簡素化することも可能となる。更に、請求項 3 の工作機械によれば、回転するテーブルから切り屑や切り粉が切削油と共に、テーブル下方の回収部に落下するので、これらの回収をそのための作業を減らして容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】(A) は本発明の工作機械の一形態を示す正面図、(B) は(A)中の B-B 断面図。

【図 2】(A) 及び(B) は、図 1 の工作機械の機能を示す図 1 (B) と同様の断面図。

【図 3】(A) 及び(B) は図 1 の工作機械におけるテーブル位置決め手段を示す部分概略図、(b) は(B)中の部分斜視図。

【図 4】(A) 及び(B) は共に異なる形態の工作機械を示す図 1 (B) と同様の断面図。

【図 5】本発明の更に異なる形態の工作機械を示す図 1 (B) と同様の断面図。

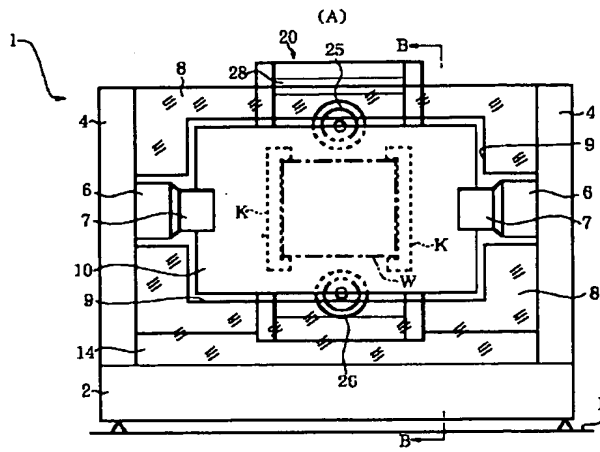
【図 6】本発明の別の形態の工作機械を示す図 1 (B) と略同様の部分断面図。

【図 7】従来の工作機械を示す概略平面図。

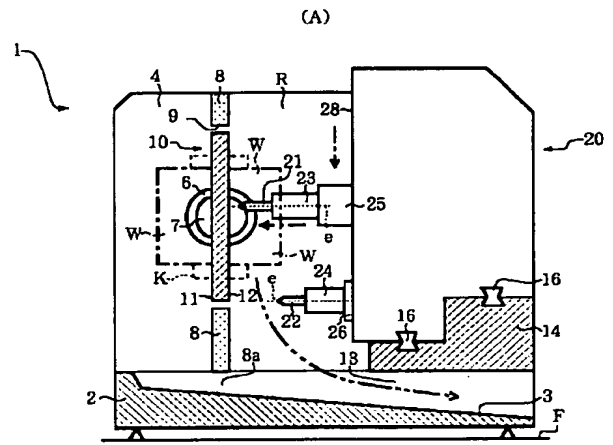
【符号の説明】

1, 50, 60, 70, 80 …… 工作機械
3 …… 凹部
(切り屑・切り粉回収部)
7, 76 …… 回転軸
10, 52, 61, 72 …… テーブル
11, 12, 54 ~ 58, 62 ~ 68, 73, 74 …… テーブル面
21, 22 …… 工具
25, 26 …… スピンドル軸
e …… 中心線
F …… フロア面
K …… 固定手段
(ワーク固定手段)

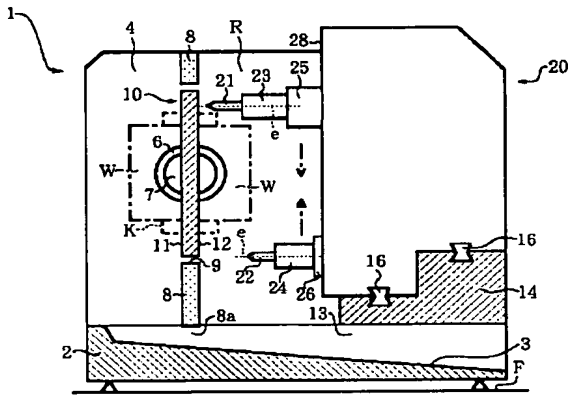
【図1】



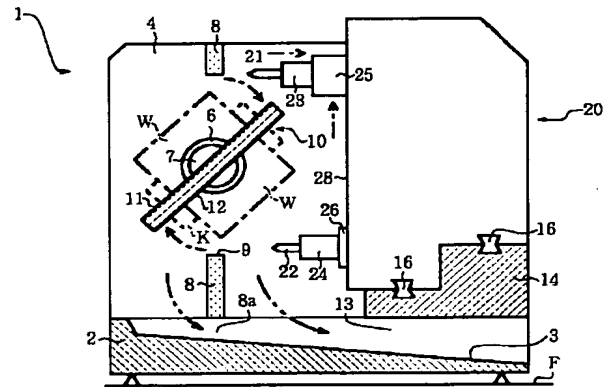
【図2】



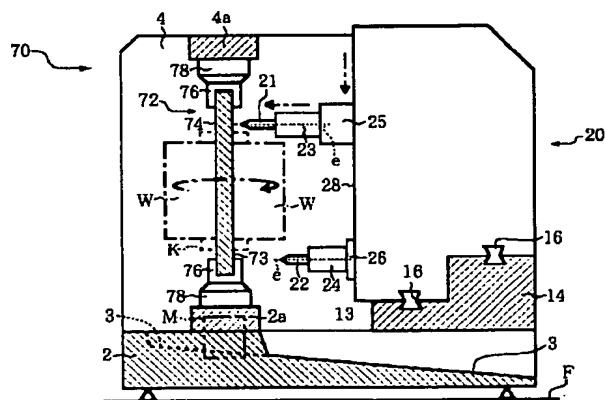
(B)



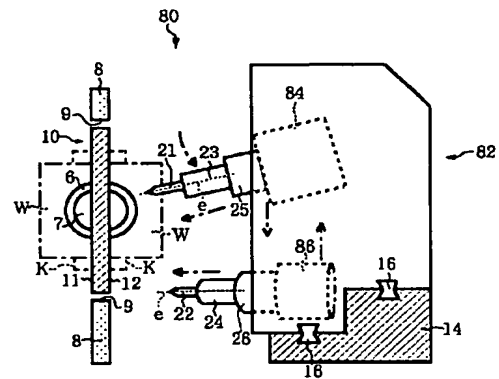
(B)



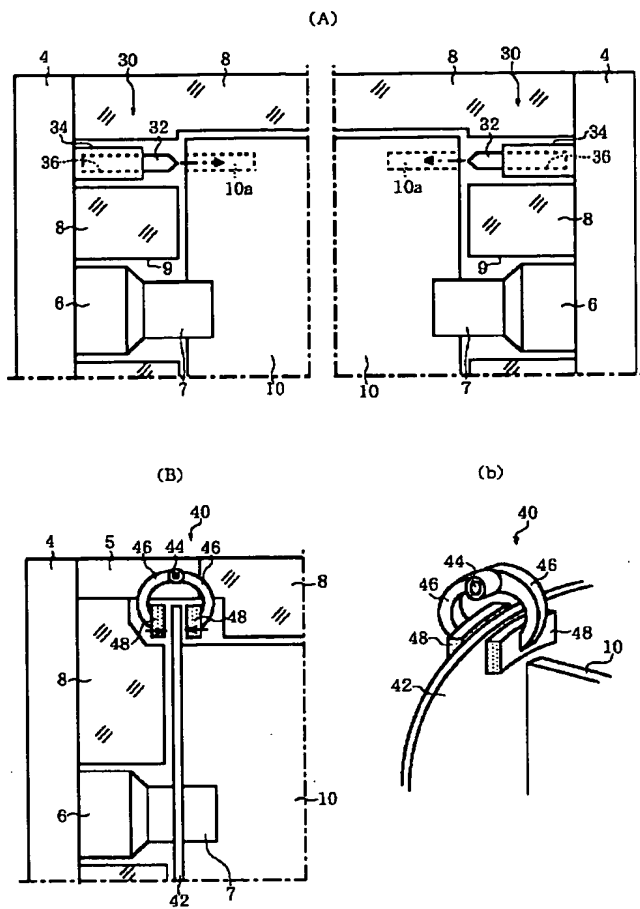
【図5】



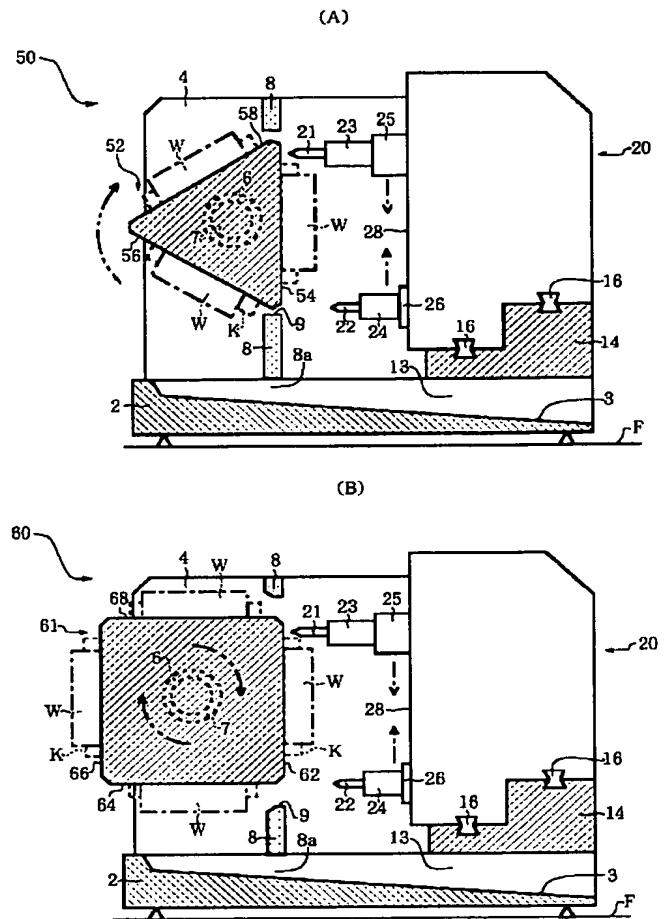
【図6】



【図 3】



【図 4】



【図 7】

